



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 55 215.0  
**Anmeldetag:** 27. November 2002  
**Anmelder/Inhaber:** ZF Sachs AG,  
Schweinfurt/DE  
**Bezeichnung:** Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug  
**IPC:** B 60 K 17/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
In Auftrag

Stech

Unser Zeichen:

15 711

29279P DE/BRba

Anmelder:

ZF Sachs AG

Ernst-Sachs-Straße 62

97424 Schweinfurt

---

Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug

---

## **Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug**

### **Beschreibung**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug zur Drehmomentübertragung zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe.

10 Bei den in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, eingesetzten Antriebssystemen existieren, je nach Baugröße bzw. Bauart eines Fahrzeugs, im Wesentlichen zwei Möglichkeiten für den Einbau des Antriebsaggregats und der Getriebeanordnung. Eine dieser Möglichkeiten ist der Längseinbau, bei welchem das Antriebsaggregat mit seiner Antriebs-  
15 welle in Fahrzeuginnenrichtung eingebaut wird und das Getriebe in der Fahrzeuginnenrichtung folgend auf das Antriebsaggregat, also hinter dem Antriebsaggregat positioniert ist. Insbesondere bei kleineren Fahrzeugen ist es als zweite Möglichkeit jedoch bekannt, das Antriebsaggregat mit seiner Antriebswelle quer zur Fahrzeuginnenrichtung einzubauen und in dieser  
20 Querrichtung das Getriebe dann folgend auf das Antriebsaggregat einzubauen, also bezogen auf die Fahrzeuginnenrichtung neben dem Antriebsaggregat einzubauen. Vor allem diese Bauweise stößt auf Grund des quer zur Fahrzeuginnenrichtung äußerst beschränkten Bauraums schnell an Grenzen, so dass eine derartige Anordnung bisher im Allgemeinen nur in  
25 Verbindung mit vergleichsweise kleinen bzw. in Richtung ihrer Antriebswelle kurz bauenden Antriebsaggregaten gewählt werden kann.

30

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Drehmomentübertragungssystem bzw. ein Antriebssystem für ein Fahrzeug vorzusehen, welche eine verbesserte Bauraumausnutzung ermöglichen.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug zur Drehmomentübertragung zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe, umfassend eine um eine erste Drehachse drehbare Eingangswelle und wenigstens eine um eine zur ersten Drehachse quer zur Achsrichtung versetzte zweite Drehachse drehbare Ausgangswelle sowie eine erste Kupplungsanordnung mit einem mit der Ausgangswelle drehfest verbundenen oder zu verbindenden Ausgangsbereich und einem wahlweise mit dem Ausgangsbereich zur Drehmomentübertragung koppelbaren Eingangsbereich, welcher durch die Eingangswelle über eine Antriebsanordnung zur Drehung antreibbar ist.

Durch dieses erfindungsgemäße Drehmomentübertragungssystem wird es möglich, Antriebsaggregat und Getriebe seitlich versetzt - jeweils bezogen auf die Drehachsen der zu koppelnden Wellen - anzuordnen, so dass in dieser Achsrichtung auch ein Überlapp dieser beiden Systemkomponenten Antriebsaggregat und Getriebeanordnung möglich wird. Die Folge davon ist eine in der Achsrichtung verkürzte Bauweise.

Um in einfacher Art und Weise ein Antriebsmoment zwischen der Eingangswelle und dem Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung übertragen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Antriebsanordnung ein erstes Antriebsrad aufweist, das mit der Eingangswelle zur gemeinsamen Drehung gekoppelt oder koppelbar ist und ein zweites Antriebsrad aufweist, das durch das erste Antriebsrad zur Drehung antreibbar ist und mit dem Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung drehfest verbunden ist. Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das erste Antriebsrad mit dem zweiten Antriebsrad über ein Endlosband in Antriebsverbindung steht.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt kann vorgesehen sein, dass mit dem ersten Antriebsrad eine Rotoranordnung einer Elektromaschine

drehfest verbunden ist, wobei eine Statoranordnung der Elektromaschine an einer feststehenden Baugruppe getragen ist. Eine derartige Elektromaschine kann dann sowohl zum Anlassen des Antriebsaggregats, als auch zum Einspeisen elektrischer Energie in ein Bordnetz im Drehbetrieb des Antriebsaggregats, als auch durch entsprechende Ansteuerung als Schwingungsdämpfungssystem eingesetzt werden. Eine weitere Erweiterung des Einsatzspektrums einer derartigen Elektromaschine kann dadurch erlangt werden, dass die Rotoranordnung zusammen mit dem ersten Antriebsrad durch eine zweite Kupplungsanordnung wahlweise mit der Eingangswelle zur gemeinsamen Drehung koppelbar ist. Durch eine derartige zweite Kupplungsanordnung, welche im Allgemeinen auch als Impulsstartkupplung bezeichnet werden kann, wird es möglich, vergleichsweise schwach dimensionierte Elektromaschinen zum Anlassen eines vergleichsweise großen Antriebsaggregats zu nutzen. Hierzu wird zunächst die Rotoranordnung mit allen damit zur gemeinsamen Drehung verbundenen Komponenten auf eine bestimmte Drehzahl beschleunigt, und dann, wenn ein bestimmter Drehzahlwert erreicht ist und somit ein bestimmtes Massenträgheitsmoment in diesem rotierenden System vorhanden ist, wird die zweite Kupplungsanordnung sehr schnell in Richtung Einkuppeln verstellt, so dass durch das vorhandene Schleppmoment dann das Antriebsaggregat hochgedreht wird. Von besonderem Vorteil ist hierbei, dass die Rotoranordnung über das erste Antriebsrad und das zweite Antriebsrad auch drehfest gekoppelt ist mit dem Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung, die im Wesentlichen dann zur Durchführung von Anfahr- bzw. Schaltvorgängen genutzt wird, und insofern alle rotierenden Komponenten des Eingangsbereichs dieser ersten Kupplungsanordnung zur Speicherung von Rotationsenergie genutzt werden können, die dann zum Anlassen bzw. Hochdrehen des Antriebsaggregats genutzt wird.

Eine den in Axialrichtung zur Verfügung stehenden Bauraum sehr effizient ausnutzende Ausgestaltung kann bei Bereitstellung einer Elektromaschine dadurch erhalten werden, dass die Elektromaschine zur ersten Drehachse

im Wesentlichen coaxial angeordnet ist und im Wesentlichen seitlich neben der ersten Kupplungsanordnung angeordnet ist.

5 Um bei der Drehmomentübertragung auf den Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung durch die Antriebsanordnung das Auftreten von Kippmomenten zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass der Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung bezogen auf die zweite Drehachse symmetrisch bezüglich desjenigen axialen Bereichs, in welchem das zweite Antriebsrad wirksam ist, gelagert ist. Es kann beispielsweise vorgesehen  
10 sein, dass der Eingangsbereich der ersten Kupplungsanordnung in demjenigen axialen Bereich, in welchem das zweite Antriebsrad wirksam ist, gelagert ist.

Ein sehr leicht zu realisierender Zugang zur ersten Kupplungsanordnung  
15 zum Durchführen von Ein- bzw. Auskuppelvorgängen kann gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt dadurch erlangt werden, dass ein Betätigungssystem der ersten Kupplungsanordnung in Richtung der zweiten Drehachse folgend auf die Ausgangswelle angeordnet ist. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass ein Betätigungssystem der zweiten Kupplungs-  
20 anordnung die Ausgangswelle umgebend angeordnet ist. Diese Bauweise hat den besonderen Vorteil, dass das Betätigungssystem sich axial überlappend mit der Ausgangswelle angeordnet ist und somit für das Betätigungssystem an sich kein wesentlicher zusätzlicher axialer Bauraum beansprucht wird.

25 Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Antriebssystem für ein Fahrzeug, umfassend ein Antriebsaggregat mit einer Antriebswelle und eine Getriebeanordnung mit wenigstens einer Getriebeeingangswelle, wobei die Getriebeanordnung mit ihrer Getriebeeingangswelle bezogen auf eine Drehachse der Antriebswelle des Antriebsaggregats seitlich versetzt angeordnet  
30 ist.

Bei einer derartigen Anordnung kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Getriebeanordnung seitlich neben dem Antriebsaggregat angeordnet ist, so dass ein axialer Überlapp zwischen Getriebeanordnung und Antriebsaggregat erhalten werden kann.

5

Bei einem derartigen Antriebssystem wird dann vorzugsweise ein erfindungsgemäßes Drehmomentübertragungssystem zur Drehmomentübertragung zwischen der Antriebswelle des Antriebsaggregats als Eingangswelle und der Getriebeeingangswelle als Ausgangswelle eingesetzt.

10

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

15

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung eines Drehmomentübertragungssystems gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform;

Fig. 2 das System der Fig. 1 in perspektivischer Ansicht;

20

Fig. 3 eine Längsschnittansicht eines Drehmomentübertragungssystems gemäß einer zweiten erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform;

Fig. 4 das System der Fig. 3 in perspektivischer Ansicht;

25

Fig. 5 eine Längsschnittansicht eines Drehmomentübertragungssystems gemäß einer dritten erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform;

30

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Systems der Fig. 5.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Drehmomentübertragungssystem für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs allgemein mit 10 bezeichnet. Dieses Drehmomentübertragungssystem 10 dient dazu, um ein Drehmoment zwischen einem Antriebsaggregat und einer Getriebeanordnung zu übertragen. Eine Antriebswelle des Antriebsaggregats, also beispielsweise eine Kurbelwelle, ist als Eingangswelle 12 des Drehmomentübertragungssystems wirksam, während eine Getriebeeingangswelle als Ausgangswelle 14 des Drehmomentübertragungssystems 10 wirksam ist. Während die Eingangswelle 12 um eine Drehachse  $A_1$  drehbar ist, ist die Ausgangswelle 14 um eine Drehachse  $A_2$  drehbar, welche zur erstgenannten Drehachse  $A_1$  beispielsweise parallel liegen kann, bezüglich dieser jedoch quer bzw. seitlich versetzt liegt. Daraus resultiert, dass auch die beiden Wellen 12, 14 zueinander seitlich versetzt liegen und sich beispielsweise auch im gleichen axialen Bereich nebeneinander erstrecken können, so dass im Falle der in Fig. 1 gezeigten Anordnung sowohl das Antriebsaggregat als auch das Getriebe an der linken Seite der Darstellung und nebeneinander liegend positioniert wären.

Um ein Drehmoment von der Eingangswelle 12 bzw. der Antriebswelle des Antriebsaggregats auf die Ausgangswelle 14 bzw. Getriebeeingangswelle zu übertragen, sind bei dem in der Fig. 1 und der Fig. 2 gezeigten Drehmomentübertragungssystem 10 im Wesentlichen zwei Systembereiche vorhanden. Dies ist zum einen eine mit 16 bezeichnete Antriebsanordnung und ist zum anderen eine allgemein mit 18 bezeichnete Kupplungsanordnung.

Die Antriebsanordnung 16 umfasst ein erstes Antriebszahnrad 20, das durch Hirthverzahnung, Kerbverzahnung, Stirnverzahnung oder in sonstiger Art und Weise mit der Eingangswelle 12 drehfest verbunden somit mit dieser um die Drehachse  $A_1$  drehbar ist. Ein zweites Antriebszahnrad 22 liegt - bezogen auf die Drehachsen  $A_1$  und  $A_2$  im selben axialen Bereich, wie das erste Antriebszahnrad 20. Durch ein Endlosband 24 ist das erste



- Antriebszahnrad 22 mit dem zweiten Antriebszahnrad 22 antriebsmäßig verbunden. Das Endlosband 24 kann ein Zahnriemen oder eine Kette sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, hier bei entsprechender Ausgestaltung der Räder 20, 22 einen herkömmlichen Keilriemen einzusetzen. Durch  
5 eine gewisse Elastizität des Endlosbands 24 wird bereits eine Schwingungsdämpfungsfunktion in den Drehmomentübertragungsweg zwischen den beiden Wellen 12, 14 integriert. Es ist weiterhin möglich, das Rad 20 taumelelastisch auszubilden oder an die Welle 12 anzubinden, um hier einen möglicherweise zwischen den Drehachsen  $A_1$  und  $A_2$  durch Toleranzen  
10 vorhandenen Verkippwinkel kompensieren zu können. Weiterhin ist es selbstverständlich möglich, in das Rad 20 eine Torsionsschwingungsdämpferanordnung zu integrieren, beispielsweise nach Art eines Zweimassenschwungrads.
- 15 Die Kupplungsanordnung 18 umfasst einen allgemein mit 26 bezeichneten Eingangsbereich, der über die Antriebsanordnung 16 bei Drehung der Eingangswelle 12 zur Drehung angetrieben wird. Dieser Eingangsbereich 26 wiederum umfasst im Wesentlichen ein topfartig ausgebildetes Gehäuse 28, das in einem axialen Bereich mit dem Rad 22 fest verbunden, im dargestellten Falle sogar integral ausgebildet ist. In diesem axialen Bereich, in  
20 dem das Gehäuse 28 bzw. das Rad 22 nach radial innen verlängert ist, ist der Eingangsbereich 26 durch ein Lager 30 auf einem das gesamte Drehmomentübertragungssystem 10 einkapselnden Außengehäuse 32 oder einer sonstigen feststehenden Baugruppe drehbar gelagert. Auf diese Art und  
25 Weise ist gewährleistet, dass diese Lagerung symmetrisch zu demjenigen Bereich ist, in welchem eine Antriebskraft bzw. ein Antriebsmoment in den Eingangsbereich 26 der Kupplungsanordnung 18 eingeleitet wird, so dass das Auftreten von Kippmomenten vermieden werden kann.
- 30 In dem topfartig ausgebildeten Gehäuse 28 der Kupplungsanordnung 18 ist ferner eine Anpressplatte 34 vorgesehen, welche mit dem Gehäuse 28 in herkömmlicher Art und Weise durch Tangentialblattfedern o.dgl. zur ge-

meinsamen Drehung um die Drehachse  $A_2$ , in Richtung dieser Drehachse  $A_2$  jedoch in gewissem Ausmaß bewegbar gekoppelt ist. Zwischen der Anpressplatte 34 und einem ein Widerlager bildenden Bodenbereich 36 des Gehäuses 28 liegen die Reibbeläge 38 einer im Wesentlichen den Ausgangsbereich 40 der Kupplungsanordnung 18 bereitstellenden Kupplungs-  
5 scheinbe 42. Diese Kupplungsscheibe 42 ist dann über eine Keilverzahnung o.dgl. drehfest, in gewissem Ausmaß jedoch axial bewegbar mit der Ausgangswelle 14 gekoppelt. Es sei auch hier darauf hingewiesen, dass selbstverständlich diese Kupplungsscheibe 42 mit einer Torsionsschwingungs-  
10 dämpfungsanordnung ausgebildet sein kann.

Ein im dargestellten Beispiel als Membranfeder ausgebildeter Kraftspeicher 44 ist bezüglich der Anpressplatte 34 einerseits und bezüglich eines mit dem Gehäuse 28 fest verbundenen Gehäusedeckels 46 andererseits abge-  
15 stützt. Die Abstützung bezüglich der Anpressplatte 34 kann über einen an sich bekannten Schneidenbereich derselben erfolgen, kann aber auch über eine ebenfalls bekannte Verschleißnachstellvorrichtung erfolgen. Im Falle der dargestellten Kupplungsanordnung des gedrückten Typs ist in einem radial innerhalb der Abstützung bezüglich der Anpressplatte 34 liegenden  
20 Bereich der Kraftspeicher 44 durch Distanzbolzen 48 und Drahringe 50, 52 am Gehäusedeckel 46 getragen und bezüglich diesem abgestützt.

Zur Betätigung der Kupplungsanordnung 18 ist ein allgemein mit 54 bezeichnetes Betätigungssystem vorgesehen. Dieses umfasst ein Drehent-  
25 kopplungslager 56, auf welches über einen Beaufschlagungstopf 58 ein Kolbenelement 60 drücken kann, das in einem axial feststehenden Zylinder 62 bei entsprechender Druckfluidzufuhr bzw. -abfuhr in Richtung der Drehachse  $A_2$  bewegbar ist. Man erkennt, dass das Betätigungssystem 54 axial folgend auf das mit der Kupplungsscheibe 42 gekoppelte Ende der Aus-  
30 gangswelle 14 angeordnet ist, so dass hier eine sehr einfache konstruktive Ausführung des Betätigungssystems 54 möglich ist, bei welcher der Zylinder 62 am Außengehäuse 32 axial abgestützt sein kann.

Zum Ausrücken der Kupplungsanordnung 18, beispielsweise zur Durchführung von Schaltvorgängen, wird bei Druckfluidzufuhr in den Zylinder 62 das Kolbenelement 60 zusammen mit dem Beaufschlagungstopf 58 in Richtung auf die Ausgangswelle 14 zu verschoben, so dass unter entsprechender Verschwenkung bzw. Verformung des Kraftspeichers 44 die Beaufschlagungswirkung an der Anpressplatte 34 aufgehoben bzw. reduziert werden kann und diese in entsprechender Weise ihre Beaufschlagung der Kupplungsscheibe 42 verändert.

10 Durch das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Drehmomentübertragungssystem 10 wird es möglich, in einem Antriebssystem eines Fahrzeugs das Antriebsaggregat und das mit diesem zur Drehmomentübertragung zu koppelnde Getriebe nebeneinander anzuordnen, was insbesondere bei quer zur Fahrzeuglängsrichtung eingebauten Antriebssystemen für eine erhebliche Bauraumeinsparung in dieser Querrichtung sorgen kann. Durch den Einsatz der Antriebsanordnung 16 wird es weiter möglich, bereits vor der Übertragung eines Drehmoments auf die Ausgangswelle 14 bzw. Getriebeeingangswelle eine Drehzahlumsetzung vorzunehmen, wobei hier je nach Einsatzbereich eine Übersetzung oder eine Untersetzung erfolgen kann. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass mit der als Getriebeeingangswelle wirksamen Ausgangswelle 14 ein Ausgangsbereich 40 der Kupplungsanordnung 18 gekoppelt ist, der eine vergleichsweise geringe Masse und somit ein entsprechend geringes Massenträgheitsmoment aufweist, was das Synchronisieren der Gangstufen in dem Getriebe bei Durchführung von Schaltvorgängen vereinfacht.

Es ist selbstverständlich, dass die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausgestaltungsform des Drehmomentübertragungssystems 10, ebenso wie die nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 3 bis 6 noch zu beschreibenden Ausgestaltungsformen, in verschiedensten Bereichen abgewandelt werden können. So ist es beispielsweise möglich, dass die Kupplungsanordnung 18 als Mehrscheibenkupplung aufgebaut ist, bei welcher mehrere Kupplungs-

scheiben oder derartige Anordnungen oder ggf. auch Lamellen mit der Ausgangswelle 14 drehfest gekoppelt sind, wodurch die gesamt reibend wirksame Oberfläche deutlich erhöht werden kann. Auch ist es selbstverständlich möglich, dass die Kupplungsanordnung 18 als sogenannte Doppelkupplung ausgebildet ist. Jeder der beiden Kupplungsbereiche einer derartigen Doppelkupplung weist als jeweiligen Ausgangsbereich dann eine Kupplungsscheibe o.dgl. auf, die dann mit einer von zwei im Allgemeinen coaxial zueinander angeordneten Ausgangswellen bzw. Getriebeeingangswellen drehfest gekoppelt ist. Sowohl eine Doppelkupplung als auch eine Mehrscheibenkupplung beanspruchen mehr axialen Bauraum als eine in der Fig. 1 erkennbare Einfachkupplung mit einer Kupplungsscheibe. Auf Grund der Tatsache, dass jedoch das Getriebe und das Antriebsaggregat nebeneinander angeordnet sind, wird zusätzlicher axialer Bauraum frei, der dann für eine derartige axial größer bauende Kupplungsanordnung genutzt werden kann. Insbesondere, aber nicht nur bei Einsatz einer Doppelkupplung ist es möglich, einen Kupplungsbereich oder mehrere Kupplungsbereiche als sogenannte Normal-Offen-Kupplung auszugestalten, bei welcher durch ein Betätigungssystem keine einem Kraftspeicher entgegenwirkende Ausrückkraft bereitgestellt wird, sondern über eine Kraftbeaufschlagungsanordnung, die ebenfalls nach Art einer Membranfeder ausgebildet sein kann oder mehrere Übertragungshebelelemente aufweisen kann, eine Einrückkraft auf eine Anpressplatte übertragen wird.

Mit Bezug auf die Figuren 3 und 5 wird nachfolgend eine alternative Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungssystems beschrieben. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet. Da der grundsätzliche Aufbau dem vorangehend Beschriebenen entspricht, wird im Folgenden lediglich auf die zur Ausgestaltungsform gemäß den Figuren 1 und 2 beschriebenen Unterschiede eingegangen. Man erkennt zunächst, dass bei der Ausgestaltungsform des Drehmomentübertragungs-

systems 10a gemäß den Figuren 3 und 4 zusätzlich eine Elektromaschine 70a vorgesehen ist. Diese Elektromaschine 70a, welche nach Art eines Starter-Generator-Systems wirksam sein kann, umfasst eine allgemein mit 72a bezeichnete Statoranordnung, die beispielsweise an einem Motorblock festgelegt oder direkt integral damit ausgebildet sein kann und in herkömmlicher Art und Weise Statorwicklungen auf einem Statorjoch aufweisen kann. Eine allgemein mit 74a bezeichnete Rotoranordnung der Elektromaschine 70a ist über eine Lagerungsanordnung 76a bezüglich der Statoranordnung 72a drehbar gelagert und umfasst als Rotorwechselwirkungsbereich 78a eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Drehachse  $A_1$  aufeinander folgenden Permanentmagneten. Die Rotoranordnung 74a ist mit dem ersten Antriebszahnrad 20a drehfest verbunden. Im dargestellten Falle ist ein Rotorträger 80a beispielsweise mit dem Rad 20a integral ausgebildet und bildet gleichzeitig auch denjenigen Bereich, welcher über die Lagerungsanordnung 76a bezüglich der Statoranordnung 72a gelagert ist. Selbstverständlich ist es möglich, die Rotoranordnung 74a bzw. den Träger 80a derselben und das Rad 20a als separate Bauteile auszugestalten, die dann miteinander drehfest verbunden sind. Die Rotoranordnung 74a ist zusammen mit dem Antriebszahnrad 20a wiederum mit der Eingangswelle 12a in der vorangehend beschriebenen Art und Weise zur gemeinsamen Drehung verbunden.

Die in den Figuren 3 und 4 erkennbare Kupplungsanordnung 18a ist, bezüglich der Einbausituation in den Figuren 1 und 2 um  $180^\circ$  gedreht. D.h., der Eingangsbereich 26a ist nunmehr im axialen Bereich des Antriebszahnrads 22a an dem Außengehäuse 32a über das Lager 30a drehbar getragen, wobei das Lager 30a auf einem Lagerungsansatz 82a des Außengehäuses 32a zentriert ist, welcher Lagerungsansatz 82a axial folgend auf das Ende der Ausgangswelle 14a und dazu konzentrisch angeordnet ist. Durch die Umkehrung der Kupplungsanordnung 18a ergibt sich auch, dass das Betätigungssystem 54a nunmehr in einem axialen Bereich positioniert ist, in welchem auch die Ausgangswelle 14a sich erstreckt. Dies kann beispiels-

weise dadurch ermöglicht werden, dass sowohl das Kolbenelement 60a als auch der Zylinder 62a, der wiederum axial am Außengehäuse 32a abgestützt sein kann, als Ringbauteile ausgestaltet sind, welche die Ausgangswelle 14a zur Drehachse  $A_2$  konzentrisch umgeben. Das Kolbenelement 60a beaufschlagt über das Drehentkopplungslager 56a dann den Kraftspeicher 44a direkt.

Bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausgestaltungsform wird es durch das Integrieren der Elektromaschine 70a in das Drehmomentübertragungssystem 10a möglich, die beiden Systembereiche Elektromaschine 70a und Kupplungsanordnung 18a im gleichen axialen Bereich - bezogen auf die Drehachsen  $A_1$  und  $A_2$  - zu positionieren, so dass der zur Verfügung stehende axiale Bauraum auch hier sehr effizient genutzt werden kann. Durch das Eingliedern der Elektromaschine 70a in das Drehmomentübertragungssystem 10a wird in dieses weiterhin die Funktion zum Anlassen des Antriebsaggregats, wenn dieses eine Brennkraftmaschine ist, zum Einspeisen elektrischer Energie in ein Bordnetzsystem bei arbeitendem Antriebsaggregat und ggf. auch zur aktiven Drehschwingungsdämpfung integriert.

Die Positionierung der Kupplungsanordnung 18a in der in Fig. 3 und Fig. 4 erkennbaren Einbausituation bringt den Vorteil mit sich, dass durch die axial sich überlappende Positionierung des Betätigungssystems 54a mit der Ausgangswelle 14a weiterer axialer Bauraum eingespart werden kann.

Eine Abwandlung der in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausgestaltungsform ist in den Figuren 5 und 6 erkennbar. Man erkennt hier, dass die Rotoranordnung 70a zusammen mit dem Antriebszahnrad 20a über eine weitere Kupplungsanordnung 90a wahlweise mit der Eingangswelle 12a drehfest verbunden werden kann. Eine mit der Eingangswelle 12a verbundene Kupplungsscheibe 92a bildet hier einen Eingangsbereich 94a dieser Kupplungsanordnung 90a. Die Reibbeläge 96a dieser Kupplungsscheibe 92a

liegen axial zwischen dem als Widerlager hier wirksamen Träger 80a der Rotoranordnung 74a und einer Anpressplatte 98a. Ein beispielsweise mit dem Antriebszahnrad 20a integral ausgebildetes oder ggf. mit diesem fest verbundenes Gehäuse 100a dieser weiteren Kupplungsanordnung 90a ist mit dem Rotorträger 80a verbunden, und die Anpressplatte 98a ist über Tangentialblattfedern o.dgl. mit diesem Gehäuse 100a drehfest, in Richtung der Drehachse  $A_1$  bezüglich diesem aber axial verlagerbar verbunden. Ein Kraftspeicher 102a ist wiederum über Distanzbolzen 104a und Draht-  
ringe 106a, 108a am Gehäuse 100a getragen und beaufschlagt in seinem radial äußeren Bereich die Anpressplatte 98a beispielsweise über einen Schneidenbereich oder eine Verschleißnachstellvorrichtung o.dgl.. Ein Betätigungssystem 110a umfasst einen Zylinder 112a, der an einer feststehenden Baugruppe, beispielsweise wiederum dem nur teilweise dargestellten Außengehäuse 32a, axial abgestützt ist. Ein in dem Zylinder durch Druckfluidzufuhr bzw. -abfuhr in Richtung der Drehachse  $A_1$  bewegbares Kolbenelement 114a beaufschlagt über einen Beaufschlagungstopf 116a und ein Drehentkopplungslager 118a den Kraftspeicher 102a.

Die Kupplungsanordnung 90a kann als sogenannte Impulsstartkupplung wirksam sein. Diese wird zum Anlassen eines Antriebsaggregats zunächst in einen Ausrückzustand gebracht, in welchem der Eingangsbereich 94a und somit die Eingangswelle 12a nicht zur Drehmomentübertragung gekoppelt ist mit dem Ausgangsbereich 120a, welcher im Wesentlichen das Gehäuse 100a und alle damit drehfest gekoppelten Komponenten umfasst. In diesem Zustand wird durch Erregung der Elektromaschine 70a die Rotoranordnung 74a derselben mit allen damit drehfest gekoppelten Komponenten zur Drehung angetrieben, bis eine bestimmte Drehzahl erreicht ist und somit in diesem rotierenden System dann ein bestimmtes Ausmaß kinetischer Energie gespeichert ist. Zusammen mit der Rotoranordnung 74a wird also der gesamte Eingangsbereich 120a der Kupplungsanordnung 90a zur Drehung angetrieben, was weiterhin bedeutet, dass über das Endlosband 24a der Antriebsanordnung 16a auch der gesamte Eingangsbereich 26a der

als Schaltkupplung wirksamen Kupplungsanordnung 18a zur Drehung um die Drehachse  $A_2$  abgetrieben wird. Hier ist also insgesamt ein vergleichsweise großes Massenträgheitsmoment vorhanden, das bei Erreichen einer bestimmten Drehzahl auch ein entsprechend großes Ausmaß an Rotationsenergie bedeutet.

Ist eine bestimmte Grenzdrehzahl erreicht, wird die Kupplungsanordnung 90a sehr schnell in Richtung Einkuppeln verstellt, so dass spontan die Eingangswelle 12a zur Drehung angetrieben wird und auf diese Art und Weise ein als Brennkraftmaschine ausgebildetes Antriebsaggregat hochgedreht wird.

Um diese Funktion als Impulsstartkupplung optimal erfüllen zu können, ist es vorteilhaft, bei der Kupplungsscheibe 92a der Kupplungsanordnung 90a anorganische Reibbeläge 96a einzusetzen, die vergleichsweise verschleißarm sind und zur Übertragung großer Drehmomente genutzt werden können.

Bei den verschiedenen vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen von Drehmomentübertragungssystemen wird es also möglich, in axialen Bauraum einsparender Art und Weise ein Antriebsaggregat, beispielsweise eine Brennkraftmaschine und eine Getriebeanordnung nebeneinander anzuordnen. Verschiedene Systemkomponenten, wie z.B. Kupplungsanordnungen bzw. eine als Starter/Generator wirksame Elektromaschine, können ebenfalls nebeneinander angeordnet werden, so dass der gesamt erforderliche Bauraum weiter verringert werden kann. Insbesondere der Aspekt, gemäß welchem das Antriebsaggregat und eine Getriebeanordnung zum Einsparen von axialem Bauaraum nebeneinander angeordnet werden können, ist jedoch davon unabhängig, wo beispielsweise bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 1 die Kupplungsanordnung 18 positioniert ist. Hier wäre es selbstverständlich unter Beibehalt des Vorteils der Einsparung axialen Bauraums möglich, die Kupplungsanordnung 18 im Bereich der



Eingangswelle 12 vorzusehen, wobei dann die Kupplungsscheibe 42 mit der Eingangswelle 12 drehfest gekoppelt werden könnte und somit den Eingangsbereich bilden würde, während der vorangehend mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 als Eingangsbereich 26 beschriebene Systembereich dann als Ausgangsbereich wirksam wäre, der über die Antriebsanordnung 16 mit der Ausgangswelle 14 zur gemeinsamen Drehung verbunden wäre. Auf Grund der Tatsache, dass jedoch bei der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausgestaltungsform bezüglich der vorangehend beschriebenen abgewandelten Ausgestaltungsform im Bereich der Ausgangswelle 14 ein geringeres Massenträgheitsmoment vorhanden ist, ist diese zum leichteren Synchronisieren der verschiedenen Gangstufen bevorzugt.

### Ansprüche

1. Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug zur Drehmomentübertragung zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe, umfassend eine um eine erste Drehachse ( $A_1$ ) drehbare Eingangswelle (12; 12a) und wenigstens eine um eine zur ersten Drehachse ( $A_1$ ) quer zur Achsrichtung versetzte zweite Drehachse ( $A_2$ ) drehbare Ausgangswelle (14; 14a) sowie eine erste Kupplungsanordnung (18; 18a) mit einem mit der Ausgangswelle (14; 14a) drehfest verbundenen oder zu verbindenden Ausgangsbereich (40; 40a) und einem wahlweise mit dem Ausgangsbereich (40; 40a) zur Drehmomentübertragung koppelbaren Eingangsbereich (26; 26a), welcher durch die Eingangswelle (12; 12a) über eine Antriebsanordnung (16; 16a) zur Drehung antreibbar ist.
2. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsanordnung (16; 16a) ein erstes Antriebsrad (20; 20a) aufweist, das mit der Eingangswelle (12; 12a) zur gemeinsamen Drehung gekoppelt oder koppelbar ist und ein zweites Antriebsrad (22; 22a) aufweist, das durch das erste Antriebsrad (10; 20a) zur Drehung antreibbar ist und mit dem Eingangsbereich (26; 26a) der ersten Kupplungsanordnung (18; 18a) drehfest verbunden ist.
3. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Antriebsrad (20; 20a) mit dem zweiten Antriebsrad (22; 22a) über ein Endlosband (24; 24a) in Antriebsverbindung steht.
4. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, dass mit dem ersten Antriebsrad (20a) eine Rotoranordnung (74a) einer Elektromaschine (70a) drehfest verbunden ist, wobei eine Statoranordnung (72a) der Elektromaschine (70a) an einer feststehenden Baugruppe getragen ist.

5

5. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotoranordnung (74a) zusammen mit dem ersten Antriebsrad (20a) durch eine zweite Kupplungsanordnung (90a) wahlweise mit der Eingangswelle (12a) zur gemeinsamen Drehung koppelbar ist.

10

6. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromaschine (70a) zur ersten Drehachse ( $A_1$ ) im Wesentlichen koaxial angeordnet ist und im Wesentlichen seitlich neben der ersten Kupplungsanordnung (18a) angeordnet ist.

15

7. Drehmomentübertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingangsbereich (26; 26a) der ersten Kupplungsanordnung (18; 18a) bezogen auf die zweite Drehachse ( $A_2$ ) symmetrisch bezüglich desjenigen axialen Bereichs, in welchem das zweite Antriebsrad (22; 22a) wirksam ist, gelagert ist.

20

8. Drehmomentübertragungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingangsbereich (26; 26a) der ersten Kupplungsanordnung (18; 18a) in demjenigen axialen Bereich, in welchem das zweite Antriebsrad (22; 22a) wirksam ist, gelagert ist.

25

9. Drehmomentübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

30

dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungssystem (54) der ersten Kupplungsanordnung (18) in Richtung der zweiten Drehachse ( $A_2$ ) folgend auf die Ausgangswelle (14) angeordnet ist.

5      10.    Drehmomentübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungssystem (54a) der zweiten Kupplungsanordnung (18a) die Ausgangswelle (14a) umgebend angeordnet ist.

10      11.    Antriebssystem für ein Fahrzeug, umfassend ein Antriebsaggregat mit einer Antriebswelle (12; 12a) und eine Getriebeanordnung mit wenigstens einer Getriebeeingangswelle (14; 14a), wobei die Getriebeanordnung mit ihrer Getriebeeingangswelle (14; 14a) bezogen auf eine Drehachse ( $A_1$ ) der Antriebswelle (12; 12a) des Antriebsaggregats seitlich versetzt angeordnet ist.

15

12.    Antriebssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (10; 10a) seitlich neben dem Antriebsaggregat angeordnet ist.

20      13.    Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine Drehmomentübertragungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Drehmomentübertragung zwischen der Antriebswelle (12; 12a) des Antriebsaggregats als Eingangswelle (12; 12a) und wenigstens einer Getriebeeingangswelle (14a) der Getriebeanordnung als Ausgangswelle (14; 14a).

25

### Zusammenfassung

Ein Drehmomentübertragungssystem für ein Fahrzeug zur Drehmoment-  
übertragung zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe umfasst  
5 eine um eine erste Drehachse ( $A_1$ ) drehbare Eingangswelle (12) und wenigstens eine um eine zur ersten Drehachse ( $A_1$ ) quer zur Achsrichtung versetzte zweite Drehachse ( $A_2$ ) drehbare Ausgangswelle (14) sowie eine erste Kupplungsanordnung (18) mit einem mit der Ausgangswelle (14)  
10 drehfest verbundenen oder zu verbindenden Ausgangsbereich (40) und einem wahlweise mit dem Ausgangsbereich (40) zur Drehmomentübertragung koppelbaren Eingangsbereich (26), welcher durch die Eingangswelle (12) über eine Antriebsanordnung (16) zur Drehung antreibbar ist.

15 (Fig. 1)

ba 08.11.2002

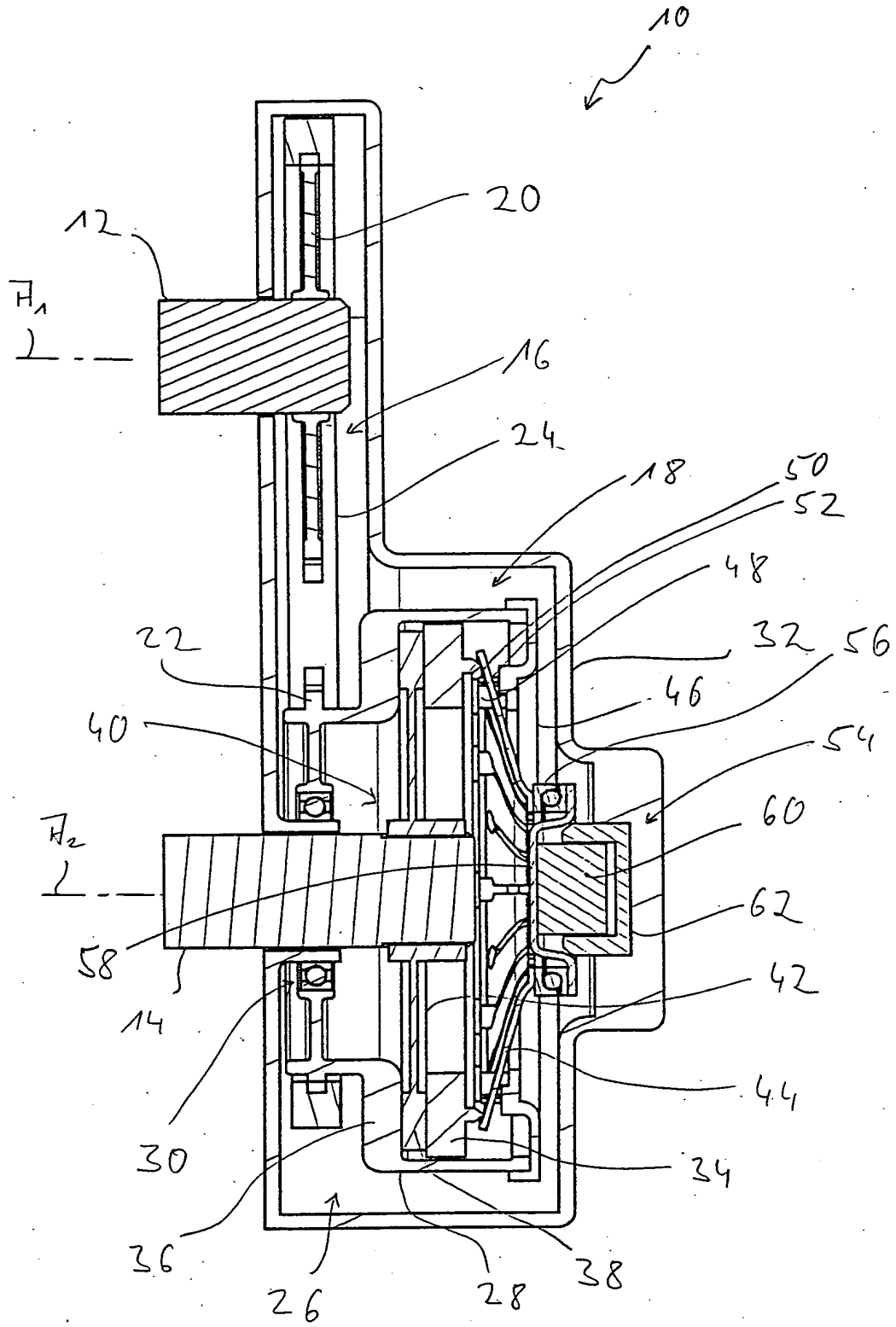


Fig. 1

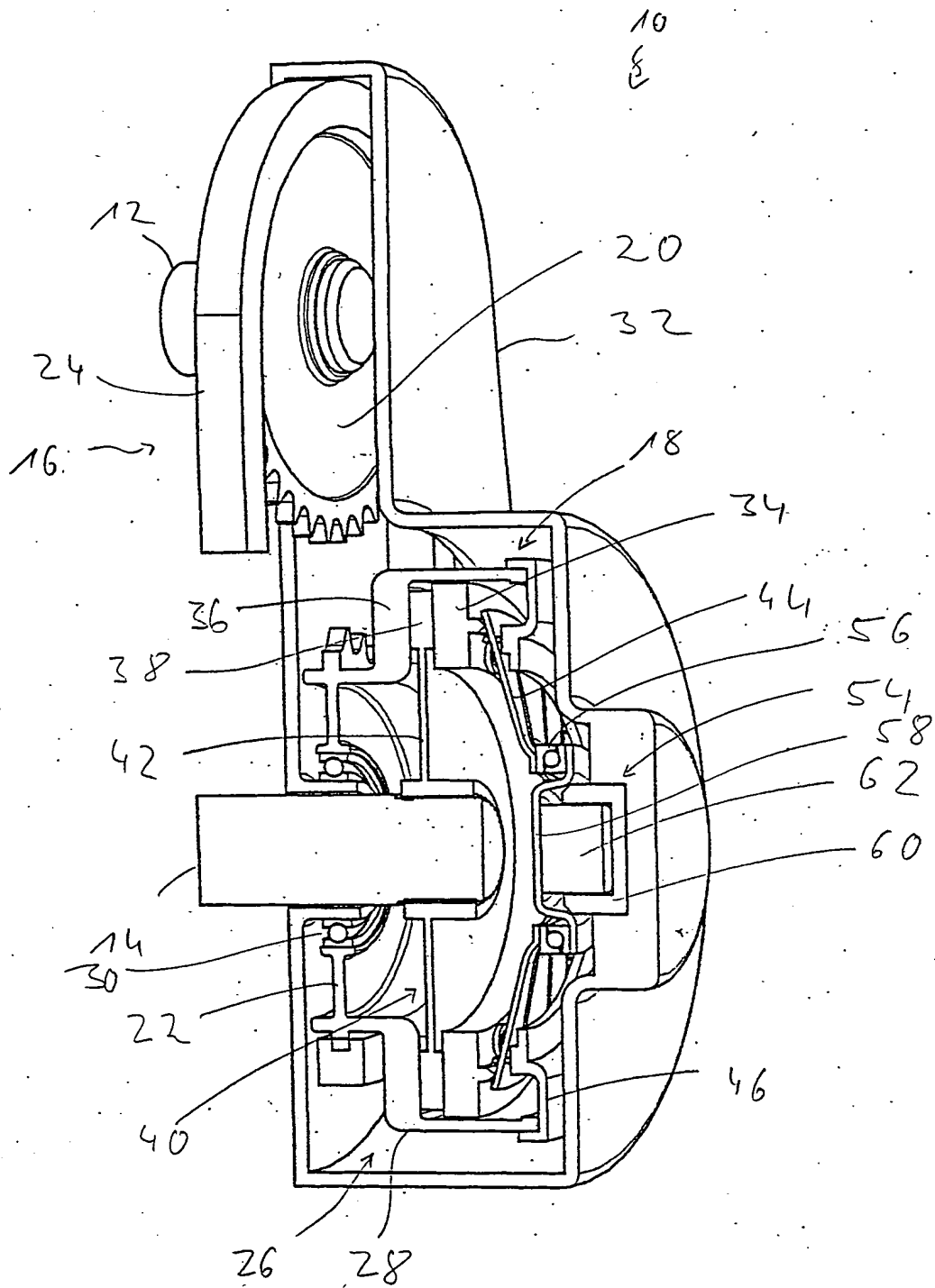


Fig. 2

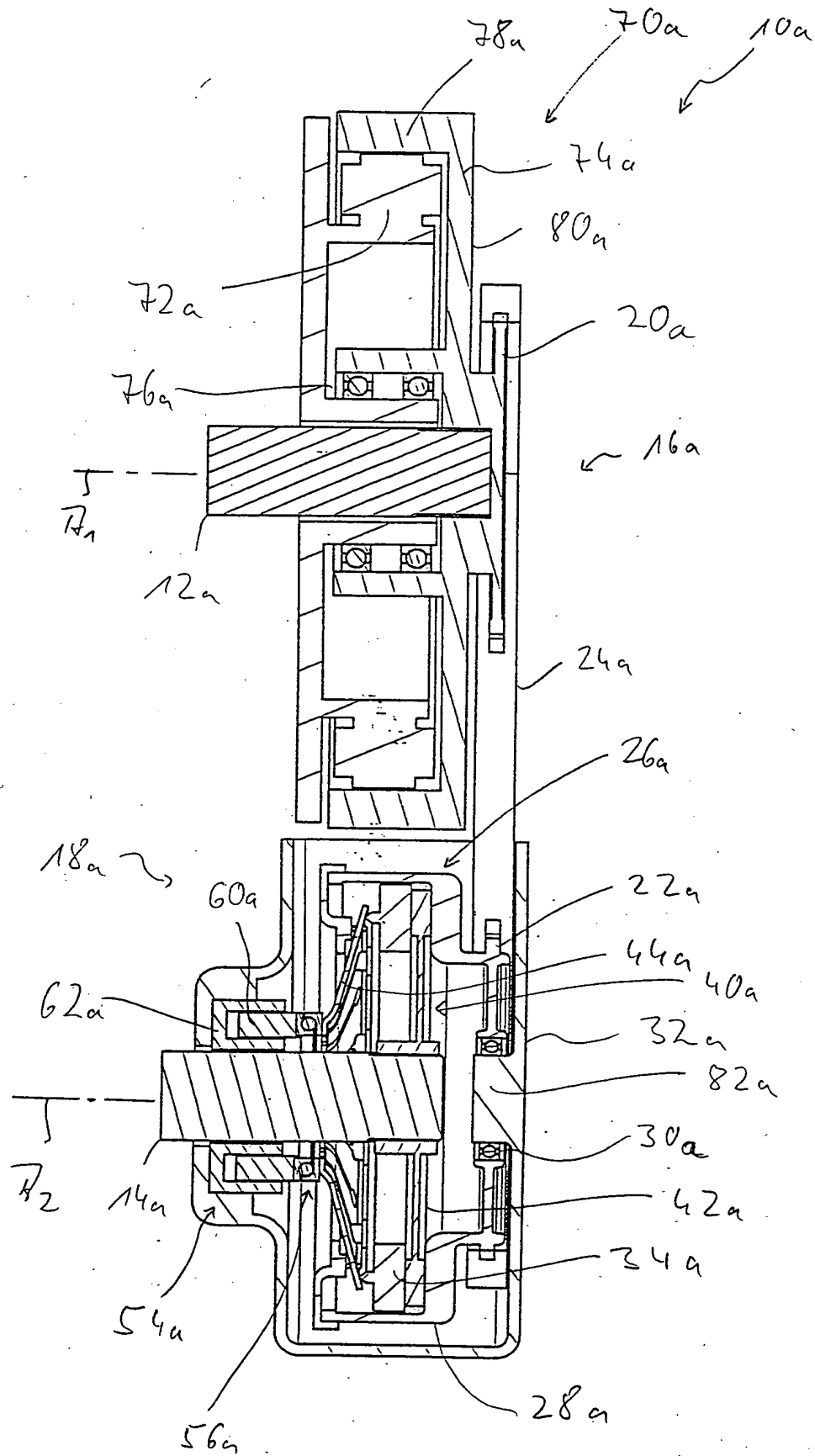


Fig. 3



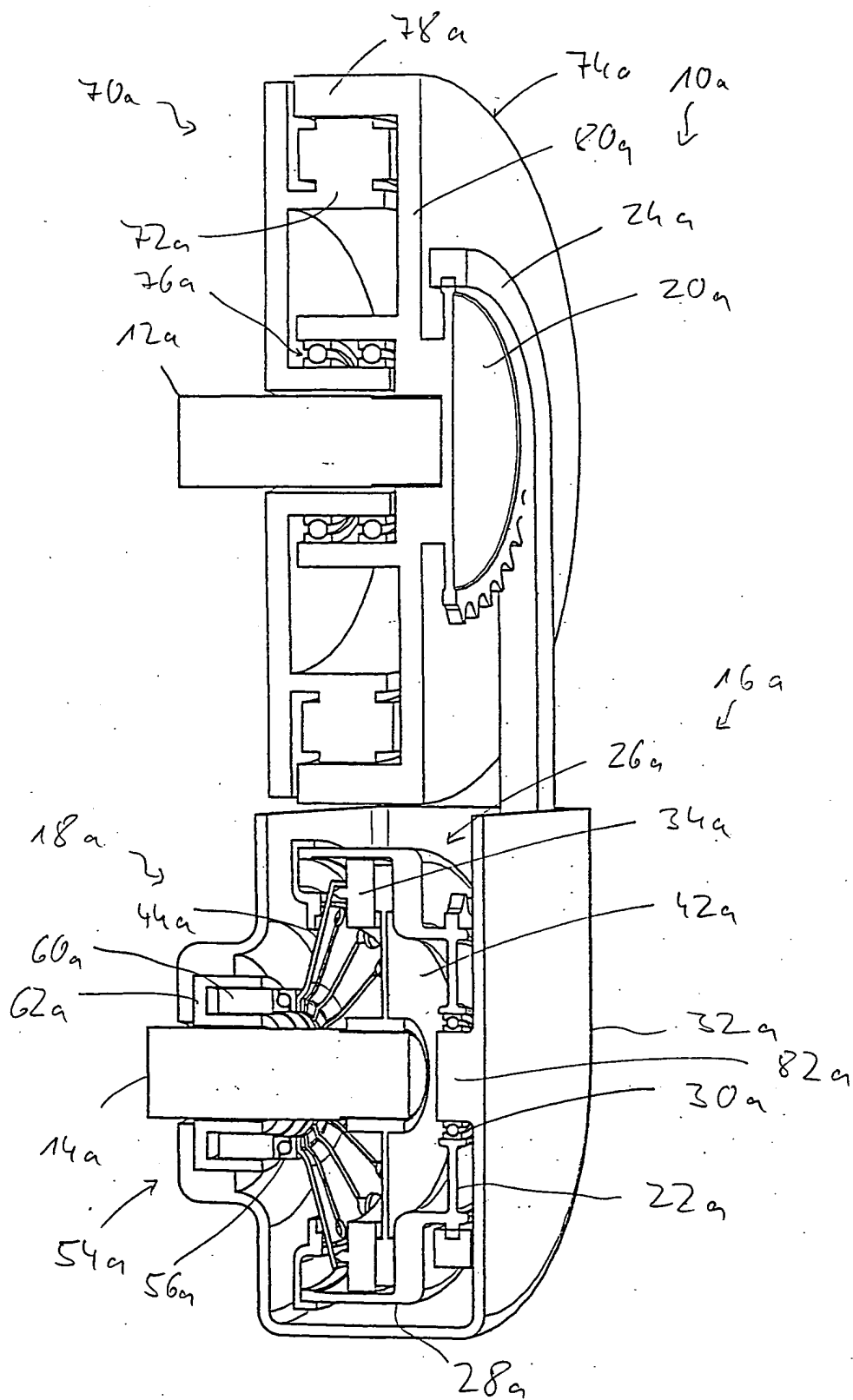


Fig. 4

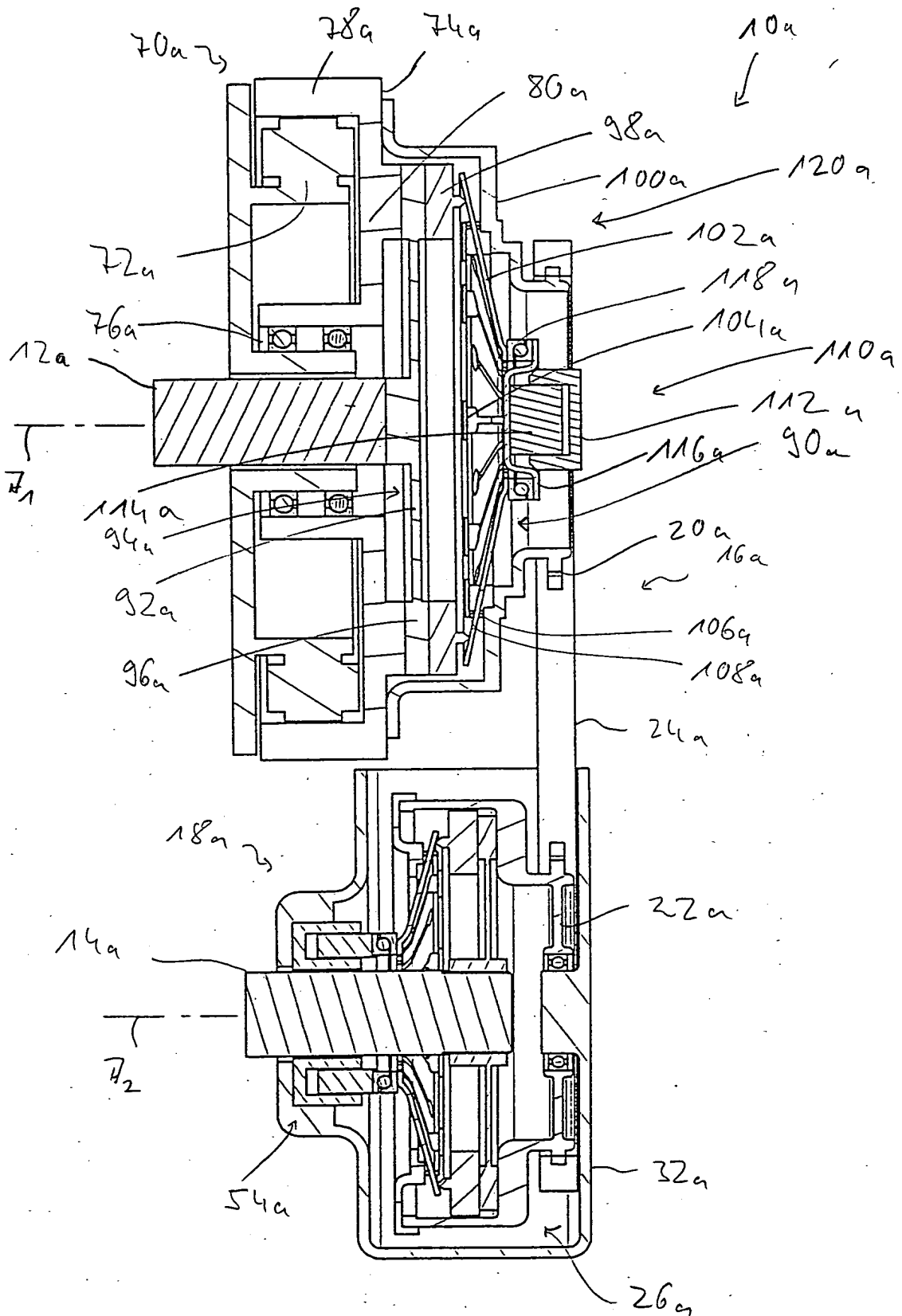


Fig. 5

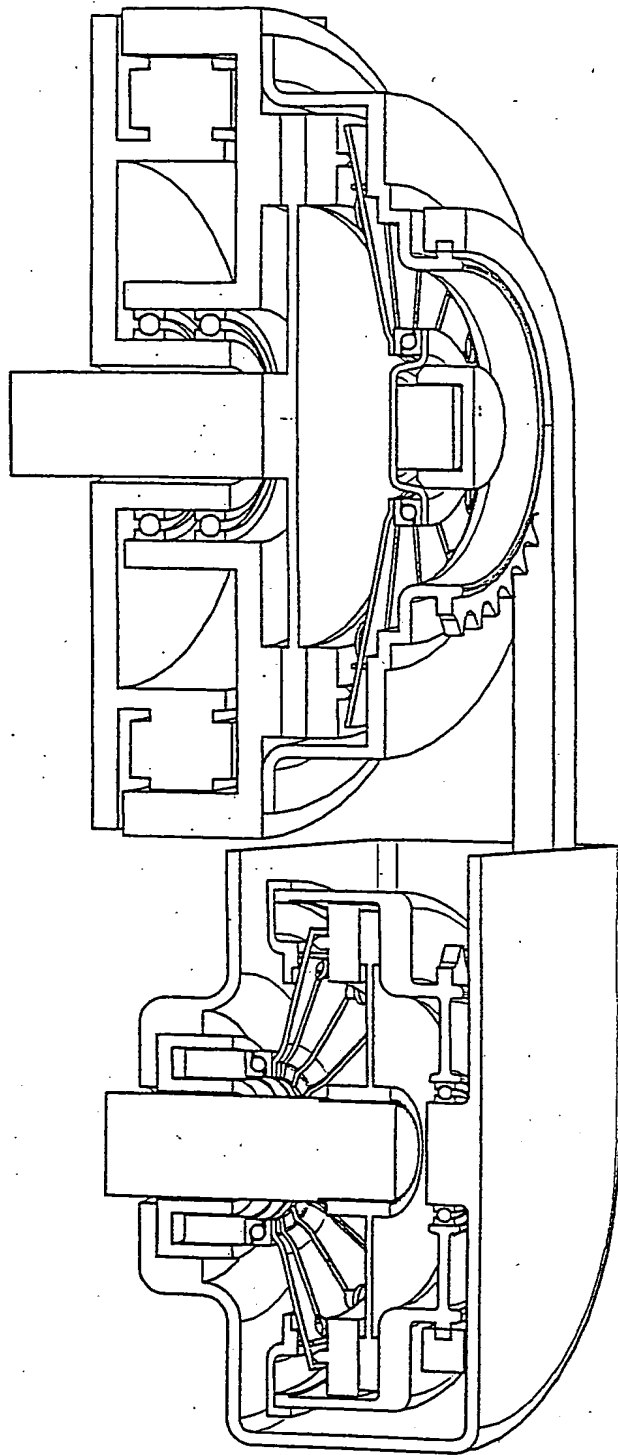


Fig. 6